

Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Chimie organică (nivel I/ nivel II)

Varianta 5

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. decolorează soluția de brom în tetraclorură de carbon. (Alchenele/Alcanii)
2. În reacția propinei cu apa, în prezența ionului Hg²⁺ și în mediu acid, se obține (propanalul/propanona)
3. Polimerizarea clorurii de vinil conduce la obținerea de (mase plastice/elastomeri)
4. Proprietatea de a sublima este caracteristică (benzenului/naftalinei)
5. Aminoacizii sunt solubili în deoarece au structură dipolară. (apă/benzen)

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Hidrocarbura cu formula moleculară C₅H₁₂ prezintă un număr de izomeri egal cu:
a. 2; b. 3; c. 4; d. 5.
2. Dintre compușii metanol, etanol, 1-propanol și 1,2,3-propantriol punctul de fierbere cel mai ridicat îl are:
a. metanolul; b. etanolul; c. 1,2,3-propantriolul; d. 1-propanolul.
3. Prin tratarea benzenului cu amestec sulfonitric se formează:
a. nitrobenzen; c. acid benzensulfonic;
b. sulfat acid de benzil; d. 2,4,6-trinitrotoluen.
4. Cauciucul natural este caracterizat de:
a. elasticitate; c. conductibilitate electrică;
b. solubilitate în apă; d. conductibilitate termică.
5. La oxidarea glucozei cu reactivul Tollens se observă:
a. degajarea unui gaz brun-roșcat; c. degajarea unui gaz galben-verzui;
b. formarea unui precipitat roșu-cărămiziu; d. formarea unei oglinzi strălucitoare.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor de structură ale compușilor organici din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare relației dintre aceștia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | | A | | B | |
|----|---|----|--|----------------------------|
| 1. | $C(CH_3)_4$ | și | $\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_2 - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ | a. izomeri de poziție |
| 2. | $\begin{array}{c} H_2C = C - H \\ \\ CH_3 \end{array}$ | și | $\begin{array}{c} H_2C = C - H \\ \\ O - C - O - CH_3 \end{array}$ | b. săpunuri |
| 3. | $\begin{array}{c} (CH_3)_3C - COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$ | și | $\begin{array}{c} (CH_3)_3C - CH_2 - COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$ | c. compuși macromoleculari |
| 4. | $\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH - CH_3 \\ \\ Cl \end{array}$ | și | $\begin{array}{c} H_2C - CH_2 - CH - CH_3 \\ \\ Cl \end{array}$ | d. compuși omologi |
| 5. | $CH_3 - (CH_2)_{16} - COO^-Na^+$ | și | $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COO^-K^+$ | e. monomeri vinilici |
| | | | | f. izomeri de catenă |

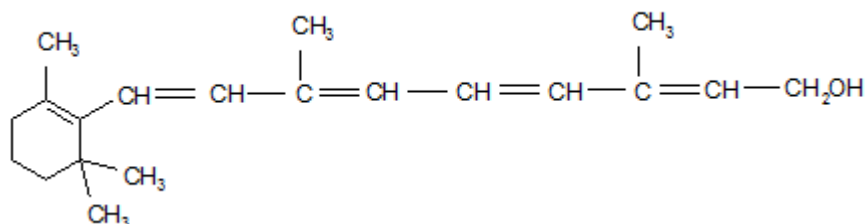
10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Un compus organic (A) are formula de structură:



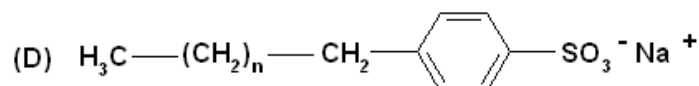
- 1. a.** Notați tipul catenei aciclice din molecula compusului (A), care conține grupa funcțională hidroxil, având în vedere natura legăturilor chimice dintre atomii de carbon. **3 puncte**

b. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al compusului (A), care conține o grupă hidroxil de tip alcool secundar. **3 puncte**
- 2.** Determinați raportul dintre numărul electronilor implicați în legături de tip π și numărul electronilor neparticipanți din molecula vitaminei. **2 puncte**
- 3.** Determinați raportul atomic $C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} : C_{\text{secundar}}$ din molecula compusului (A). **3 puncte**
- 4.** Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **3 puncte**
- 5.** Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:

 - a.** $H_2(Ni)$; **4 puncte**
 - b.** $CH_3COOH(H^+)$.

Subiectul E.

- 1.** Etanolul se oxidează aerob sub acțiunea enzimelor produse de unele bacterii. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului. **2 puncte**
- 2.** Soluția de acetat de plumb este folosită în industria textilă ca mordant. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetatului de plumb din acid acetic și oxid de plumb(II). **2 puncte**
- 3.** Determinați masa soluției de acid acetic de concentrație procentuală masică 12%, exprimată în grame, necesară obținerii a 650 g de acetat de plumb. **3 puncte**
- 4.** Un detergent anionic (D) are formula de structură:



- și raportul atomic $C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} = 3 : 1$. Calculați masa molară a detergentului (D). **3 puncte**
- 5. a.** Notați formula de structură a părții hidrofile din detergentul (D). **3 puncte**

b. Explicați acțiunea de spălare a unui detergent. **5 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Pb- 207.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. O dipeptidă mixtă (P) provenită prin hidroliza parțială a unei proteine, are masa molară 188 g/mol și raportul de masă al elementelor C : H : O : N = 24 : 4 : 12 : 7. Determinați formula moleculară a dipeptidei (P). **3 puncte**
2. Notați formulele de structură ale α -alaninei la:
 - a. $pH = 1$;
 - b. $pH = 13$.**4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului. **2 puncte**
4. La hidroliza enzimatică totală a unei probe cu un conținut procentual masic de 80% amidon, s-au obținut 36 g de glucoză. Calculați masa probei supusă hidrolizei, exprimată în grame. **3 puncte**
5. a. Scrieți formula de structură a fructozei.
b. Precizați o proprietate fizică a zaharozei. **3 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Hidrocarburile sunt materii prime importante pentru multe sinteze organice.

1. Acetilena este utilizată în industrie la tăierea sau la sudarea metalelor. Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei. **2 puncte**
2. Se ard 896 L de acetilenă. Calculați volumul de aer necesar arderii, cu 20% oxigen procente volumetrice, exprimat în metri cubi. Toate volumele sunt măsurate în condiții normale de temperatură și de presiune. **3 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de alchilare a benzenului cu propena, în prezența clorurii de aluminiu umede, pentru a obține 1,4-diizopropilbenzen, respectiv izopropilbenzen, utilizând formule de structură. **4 puncte**
4. Se supun alchilării cu propenă 7800 kg de benzen și se obține un amestec de 1,4-diizopropilbenzen, izopropilbenzen și benzen nereacționat.
La finalul reacției rămân 20 kmol de benzen nereacționat, iar 1,4-diizopropilbenzenul și izopropilbenzenul sunt în raport molar 1 : 3. Calculați volumul de propenă utilizat la alchilarea benzenului, exprimat în metri cubi, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**
5. a. Notați o utilizare a poliacionitrilului.
b. Notați o proprietate fizică a metanului. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a 2-nitrofenolului, 2,4-dinitrofenolului și 2,4,6-trinitrofenolului din fenol și acid azotic, utilizând formule de structură. **6 puncte**
2. Prin nitrarea fenolului se obțin 188,1 kg de produși organici de nitrare: 2-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol și 2,4,6-trinitrofenol, în raport molar 1 : 2 : 6. La sfârșitul procesului rămân și 9,4 kg de fenol nereacționat. Calculați conversia utilă a procesului, știind că produsul util este 2,4,6-trinitrofenolul. **4 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de diazotare a anilinei. **2 puncte**
4. Scrieți formulele de structură ale stereoisomerilor aldehidei glicerice: $O = CH - CH(OH) - CH_2OH$. **2 puncte**
5. Notați compoziția procentuală molară a amestecului racemic ce conține stereoisomerii aldehidei glicerice. **1 punct**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$